

⑤

Int. Cl. 2:

B 01 D 13/00

⑯ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

A 61 M 1/03



I D S

DE 26 34 238 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 26 34 238

⑫

Aktenzeichen:

P 26 34 238.1-41

⑬

Anmeldetag:

30. 7. 76

⑭

Offenlegungstag:

2. 2. 78

⑮

Unionspriorität:

⑰ ⑱ ⑲

①

Bezeichnung:

Vorrichtung zur Substitution identischer Volumina bei Dialyse und Blutdiafiltration

②

Anmelder:

Forschungsinstitut Berghof GmbH, 7400 Tübingen

③

Erfinder:

Streicher, Erich, Dr.med., 7000 Stuttgart

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 26 34 238 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

2634238

1. Vorrichtung zur Substitution identischer Volumina bei Dialyse und Blutdiafiltration, gekennzeichnet durch die Kombination der folgenden Merkmale:

- a) Es sind bis zu zwei durch je eine elastische Membran (M1 und M2) in Kammern (A1/B1) und (A2/B2) unterteilte Hohlkörper 1 und 2 angeordnet, wobei die Steuerung des Flüssigkeitszu- und -ablaufs zu diesen Hohlkörpern durch ein 8-Wegeventil in der Weise erfolgt, daß im ersten Arbeitsgang eine Pumpe (1) verbrauchtes Dialysat bzw. Diafiltrat in die Kammer (A1) des Hohlkörpers (1) pumpt, wodurch die elastische Membran (M1) eine volumengleiche Menge frischen Dialysats bzw. frischer Substitutionslösung aus der Kammer (B1) des Hohlkörpers (1) in den Dialysator bzw. die Diafiltrationseinheit verschiebt, da die Ventile (1,2) geöffnet und die Ventile (5,6) geschlossen sind,
- b) eine Pumpe (2) fördert frisches Dialysat bzw. frische Substitutionslösung in die Kammer (B2) des Hohlkörpers (2), wobei die elastische Membran (M2) eine volumengleiche Menge verbrauchten Dialysats bzw. Diafiltrats aus der Kammer (A2) des Hohlkörpers (2) in den Abfluß verschiebt, da die Ventil (3,4) geschlossen und die Ventile (7,8) geöffnet sind, wodurch, wenn der Hohlkörper (B2) gefüllt ist, ein Druckanstieg erfolgt, der über einen Druckmonitor (P2) eine Pumpe (2) abschaltet, so daß frisches Dialysat bzw. frische Substitutionslösung zur Verfügung steht, wobei, wenn auch die Kammer (A1) gefüllt ist, es dort ebenfalls zu einem Druckanstieg

709885/0361

ORIGINAL INSPECTED

2634238

kommt, d r über den Druckmonitor (P1) die Pumpe (2) wieder einschaltet und gleichzeitig die Ventile (1 bis 8) umschaltet, so daß die Vorrichtung mit einem zweiten Arbeitsgang beginnen kann,

- c) eine Pumpe (1) fördert das verbrauchte Dialysat bzw. Diafiltrat in die Kammer (A2) des Hohlkörpers (2), dessen Membran (M2) das frische Dialysat bzw. die frische Substitutionslösung aus der Kammer (B2) in den Dialysator bzw. die Diafiltrationseinheit drückt. Dabei sind die Ventile (3,4) geöffnet und die Ventile (7,8) geschlossen,
 - d) die Pumpe (2) fördert frisches Dialysat bzw. frische Substitutionslösung in die Kammer (B1) des Hohlkörpers (1), dessen Membran das verbrauchte Dialysat bzw. Diafiltrat aus der Kammer (A1) herausdrückt, wobei die Ventile (1,2) geschlossen und die Ventile (5,6) geöffnet sind, und der darauf folgende Druckanstieg in Kammer (B1) die Ventile (1 bis 8) erneut umschaltet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zur Substitution identischer Volumina bei Dialyse und Blutdiafiltration nur aus einem Hohlkörper mit zwei durch eine Membran (M) getrennten Kammern (Abb. 2, A und B) besteht.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Ventile und Pumpen durch Druckmonitor n erfolgt.

709885/0361

Forschungsinstitut
Berghof GmbH
7400 Tübingen-Lustnau

P 68/225

Vorrichtung zur Substitution identischer Volumina bei Dialyse
und Blutdiafiltration

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur volumenidentischen Substitution, insbesondere von Dialysierflüssigkeit bzw. Infusionslösung, bei der Dialyse bzw. bei der Blutdiafiltration.

Bei der Dialyse an hochpermeablen Membranen lässt sich bei Verwendung der üblichen Dialysegeräte die Ultrafiltrationsrate im offenen Kreislauf nicht kontrollieren. Bei der Blutdiafiltration muß die anfallende Menge Plasmawasserfiltrat durch eine volumen-gleiche Menge isotoner Substitutionslösung ersetzt werden. In beiden Fällen ist demnach der volumenidentische Ersatz von gewissen Flüssigkeitsmengen erforderlich.

Bei der Dialyse wurde dieses Problem durch Verwendung eines geschlossenen Spülflüssigkeitsreservoirs gelöst.

(Lit.: N.K. Man u.a. "Proceedings of the European Dialysis and Transplant Association 10, 1973, 236).

Bei der Blutdiafiltration wird eine Kolbenproportionierungspumpe verwendet.

(Lit.: Trans. Am. Soc. Artif. Int. Organs. 16, 1/7, 1970).

709885/0381

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die aufwendige Konstruktion des geschlossenen Systems zu vereinfachen und die Möglichkeit zu schaffen, alle konventionellen Single-Pass-Dialysegeräte zur Dialyse an hochpermeablen Membranen zu adaptieren bzw. die kostspielige Kolbenproportionierungspumpe durch eine einfachere und genauer arbeitende Apparatur zu ersetzen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung mittels einer Vorrichtung gelöst, die mit Hilfe einer elastischen Membran in einem Hohlkörper identische Flüssigkeitsvolumina verschiebt.

Die Erfindung wird durch die folgende Beschreibung der Konstruktion und der Arbeitsweise der Vorrichtung an Hand von zwei schematischen Abbildungen 1 und 2 näher erläutert:

Abb. 1 zeigt eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Substitution identischer Volumina, bei der zwei durch je eine elastische Membran M unterteilte Hohlkörper 1 und 2 parallel betrieben werden. Während der eine Hohlkörper zur Volumensubstitution bereitsteht, wird der andere für diesen Arbeitsgang vorbereitet.

Die Steuerung erfolgt über ein 8-Wegeventil. Im ersten Arbeitsgang pumpt die Pumpe 1 verbrauchtes Dialysat bzw. Diafiltrat in die Kammer A1 des Hohlkörpers 1. Dabei verschiebt die elastische Membran M eine volumengleiche Menge frischen Dialysats bzw. frischer Substitutionslösung aus der Kammer B1 des Hohlkörpers 1 in den Dialysator bzw. die Diafiltrationseinheit, da die Ventile 1, 2 geöffnet, und die Ventile 5, 6 geschlossen sind.

Gleichzeitig fördert die Pumpe 2 frisches Dialysat bzw. frische Substitutionslösung in die Kammer B2 des Hohlkörpers 2. Dabei

verbraucht die elastische Membran eine volumengleiche Menge verbraucht n Dialysats bzw. Diafiltrats aus der Kammer A2 des Hohlkörpers 2 in den Abfluß, da die Ventile 3, 4 geschlossen und die Ventile 7, 8 geöffnet sind. Wenn der Hohlkörper B2 gefüllt ist, erfolgt ein Druckanstieg, der über den Druckmonitor P2 die Pumpe 2 abschaltet. Da die Pumpe 2 eine höhere Förderleistung hat, tritt dieser Schaltvorgang immer ein, bevor der Hohlkörper A1 gefüllt ist, so daß frisches Dialysat bzw. frische Substitutionslösung schon vor Beendigung des Arbeitsvorgangs zur Verfügung steht. Wenn auch die Kammer A1 gefüllt ist, kommt es dort ebenfalls zu einem Druckanstieg, der über den Druckmonitor P1 die Pumpe 2 wieder einschaltet und gleichzeitig die Ventile 1 bis 8 umschaltet, so daß die Apparatur mit dem zweiten Arbeitsgang beginnen kann. Die Pumpe 1 fördert nun das verbrauchte Dialysat bzw. Diafiltrat in die Kammer A2 des Hohlkörpers 2, dessen Membran das frische Dialysat bzw. die frische Substitutionslösung aus der Kammer B2 in den Dialysator bzw. die Diafiltrationseinheit drückt. Dabei sind die Ventile 3, 4 geöffnet und die Ventile 7, 8 geschlossen. Währenddessen fördert die Pumpe 2 frisches Dialysat bzw. frische Substitutionslösung in die Kammer B1 des Hohlkörpers 1, dessen Membran das verbrauchte Dialysat bzw. Diafiltrat aus der Kammer A1 herausdrückt. Dabei sind die Ventile 1, 2 geschlossen und 5, 6 geöffnet. Der folgende Druckanstieg in Kammer B1 schaltet die Ventile 1 bis 8 erneut um, so daß die Apparatur wieder mit dem ersten Arbeitsgang beginnen kann.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann auch durch eine diskontinuierliche Substitution eine annähernd gleichmäßige Substitution erreicht werden, wenn die Zuführung des frischen Dialysats bzw. der frischen Substitutionslösung sehr rasch im Vergleich zur Förderung des verbrauchten Dialysats bzw. der verbrauchten Substitu-

tionalösung erfolgt. In diesem Fall genügt ein Hohlkörper mit zwei durch eine Membran getrennten Kammern und ein 4-Wegeventil (Abb. 2). Im ersten Arbeitsgang fördert die Pumpe 1 verbrauchtes Dialysat bzw. Diafiltrat in die Kammer A des Hohlkörpers. Dabei verschiebt die elastische Membran M eine volumengleiche Menge frischen Dialysats bzw. frischer Substitutionslösung aus der Kammer B in den Dialysator bzw. die Diafiltrationseinheit, da die Ventile 1, 2 geöffnet und die Ventile 3, 4 geschlossen sind. Wenn die Kammer A gefüllt ist, kommt es zu einem Druckanstieg, der über den Druckmonitor P1 die Pumpe 1 abschaltet, die Ventile 1 bis 4 umschaltet und die Pumpe 2 einschaltet. Die sehr schnell laufende Pumpe 2 füllt nun im zweiten Arbeitsgang die Kammer B mit frischem Dialysat bzw. frischer Substitutionslösung und drückt über die elastische Membran das verbrauchte Dialysat bzw. Diafiltrat aus der Kammer A heraus in den Abfluß. Dabei sind die Ventile 1, 2 geschlossen und die Ventile 3, 4 geöffnet. Wenn die Kammer B gefüllt ist, kommt es zu einem Druckanstieg, der über den Druckmonitor P2 die Pumpe abschaltet, die Ventile 1 bis 4 umschaltet und die Pumpe 1 wieder einschaltet, so daß die Apparatur wieder mit dem ersten Arbeitsgang beginnen kann.

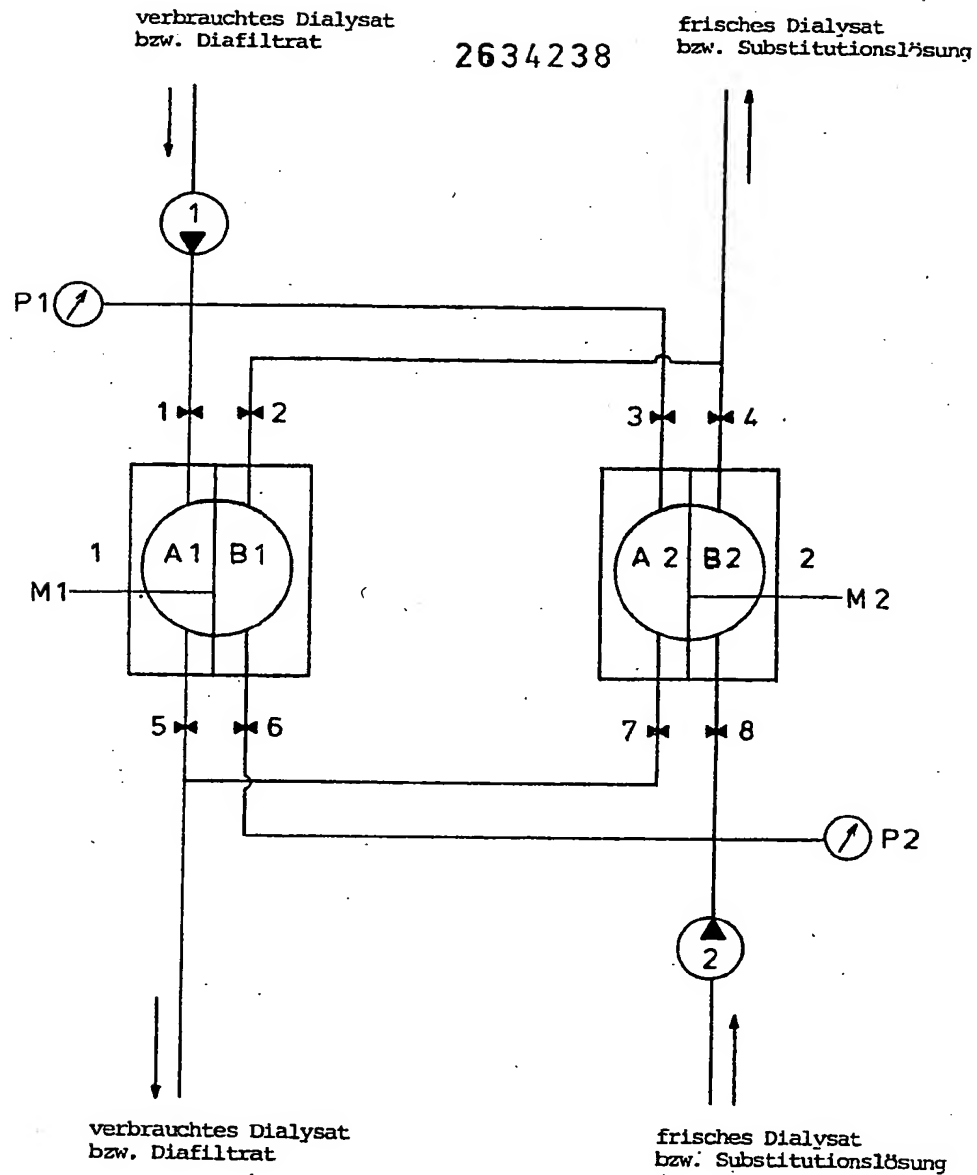


Abbildung 1

709885/0361

ORIGINAL INSPECTED

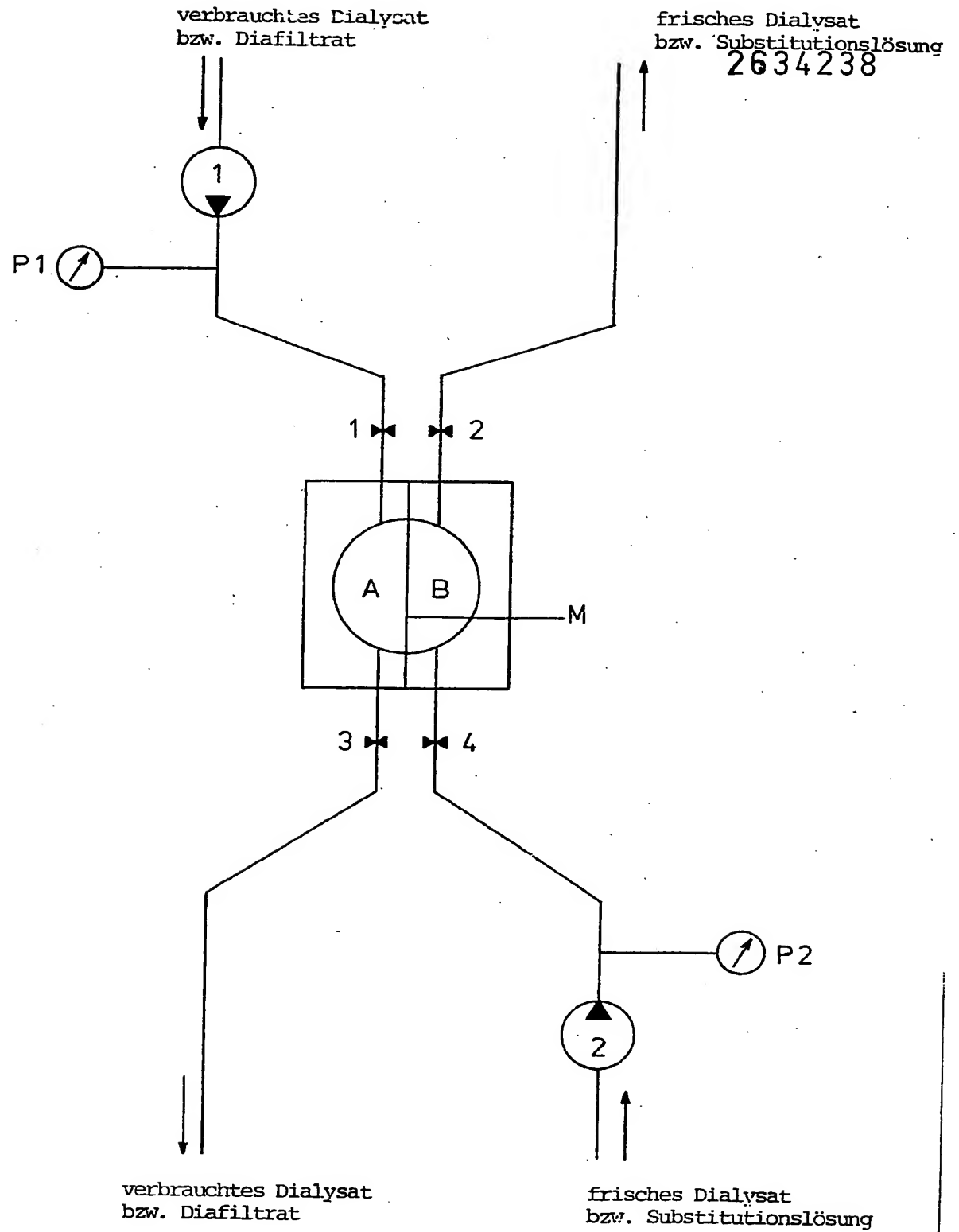


Abbildung 2

708885/0381